

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(21) Aktenzeichen: 196 47 148.6  
(22) Anmeldetag: 14. 11. 96  
(43) Offenlegungstag: 4. 12. 97

DE 196 47 148 A 1

(66) Innere Priorität:

296 09 458.7 28.05.96

(71) Anmelder:

Wergen, Gerhard, Dipl.-Ing., 90513 Zirndorf, DE

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

(54) Stellelement mit Schalter

(57) Bei einem Stellelement nach Art eines Joysticks, aber mit weglos ansprechender stabförmiger Handhabe zur Beeinflussung analog reagierender Drucksensoren, ist diese Handhabe über einen Teil ihrer Länge unter geringem axialem Spiel von einer rohrförmigen Halterung für binär ansprechende Schalter umgeben. Die Halterung ist als Abstützung für die Schalter-Betätigung starr mit dem Gehäuse des Stellelementes verbunden und kann Lagerstellen für Schalter-Betätigungshebel aufweisen, die auch zu einem Rohr zusammengefaßt werden können, das wie die Handhabe als zweiarmer Hebel über eine Wälzkörper-Aufhängung im indifferenten Gleichgewicht in das Stellelement-Gehäuse hineinragt, in dem Schalter parallel zu den Druck-Sensoren angeordnet sind.

DE 196 47 148 A 1

Die Erfindung betrifft Stellelemente mit Schaltern, wie sie etwa als Steuerknüppel oder Joysticks für Computerspiele, aber auch etwa als Bedienelemente in Luftfahrzeugen bzw. für Industriesteuerungen, im Einsatz sind. Sie weisen üblicherweise eine ballig-griffige Handhabe auf, die von der Faust des Bedieners umgriffen wird, und am freien Stirnende in abgeschrägter Fläche wenigstens einen mit dem Daumen zu betätigenden Druckschalter. Eine irrtümliche Axialbeanspruchung der Handhabe etwa durch eine Abstützbewegung der Hand des Bedieners führt deshalb unkontrolliert zu ungewollten und deshalb später kaum reproduzierbaren Steuerungsvorgängen. Da das Stellelement üblicherweise wegababhängig anspricht, nämlich vergleichsweise große Schwenkwege zum Verstellen von Potentiometern, zum Betätigen von Schaltkontakten oder zum Verformen von Dehn- oder Biegesensoren ausführt, hat das ferner die nachteilige Folge, daß die Schalterposition relativ zum Einbauport des Steuerknüppels variabel ist. Wegen dieser Wegabhängigkeit ist ein solches herkömmliches Stellelement kaum geeignet zur Bedienung durch motorisch Behinderte; zumal durch Muskelschwäche, die an sich schon kaum noch in der Lage sind, größere Arm- und Hand-Bewegungen gezielt und reproduzierbar auszuführen, geschweige denn unter richtungsdefinierter Kraftausübung über den Bewegungsweg. Eine bewußte Schalterbetätigung an einem auslenkenden Handgriff ist bei ihnen deshalb oft überhaupt nicht mehr realisierbar. Das wäre aber gerade in jener Situation anzustreben, damit sie elektromechanisch betriebene prothetische Hilfsmittel etwa zum Greifen oder zum Steuern eines selbstfahrenden Krankstuhles bedienen können, oder als Maus-Ersatz zur Computereingabe als Beitrag zur Therapie und zum Lebensunterhalt.

In Erkenntnis dieser Gegebenheiten liegt vorliegender Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein als schalterbestückten Steuerknüppel bedienbares Stellelement gattungsgemäßer Art derart auszulegen, daß eine gezielte, reproduzierbare Bedienung auch durch motorisch extrem Behinderte ermöglicht wird.

Gelöst ist diese technische Problemstellung durch ein Stellelement, das gemäß dem Hauptanspruch die Schalter zwar auch wieder in der Nähe des freien Stirnendes seiner Handhabe aufweist, wobei diese Schalter aber nun zusammen mit dem Stellelement ortsfest angeordnet sind. Diese Lösung ist besonders vorteilhaft mit einer Handhabe realisierbar, die praktisch weglos schon auf leichten Druck anspricht, wie im eigenen prioritätsbegründenden Gebrauchsmuster 29609458.7 vom 28.05.96 für die Ausführung als analog ansprechendes Eingabesystem näher beschrieben; worauf hier zur Offenbarung auch vorliegender Erfindung ergänzend zur nachstehenden Zeichnungsbeschreibung und ihrer abschließenden Zusammenfassung voll-inhaltlich Bezug genommen wird.

In der Zeichnung zeigt, angenähert maßstabsgerecht aber auf das Wesentliche vereinfacht,

Fig. 1 einen querschnittssymmetrischen koaxialen Aufbau eines mit Zusatzschaltern ausgestatteten Stellelementes nach vorliegender Erfindung in Schrägsicht,

Fig. 2 ein querschnittssymmetrisches solches Stellelement mit Schalter-Hebeln im Axial-Längsschnitt,

Fig. 3 das Stellelement gemäß Fig. 2 im Querschnitt,

Fig. 4 ein Stellelement mit gegenüber Fig. 2 abge-

Fig. 5 eine weitere Abwandlung gegenüber der Ausbildung nach Fig. 2.

Das in Fig. 1 in schräger Ansicht skizzierte Stellelement 11 ist in oder unter einer auch als Auflage für die Hand 12 des Bedieners dienenden Deckplatte 13 montiert, aus der eine stabförmige Handhabe 14 hochragt. Die verläuft parallel zu einer nicht ganz so hoch aufragenden, starr mit dem Stellelement 11 bzw. der Deckplatte 13 verbundenen Halterung 15 für taktile Schalter 16, welche von Fingerspitzen der Hand 12 bedient werden können. Die Schalter 16 können wie skizziert azimutal und/oder longitudinal an der Halterung 15 bezüglich deren Längsachse gegeneinander versetzt sein. Im Interesse hinreichenden Einbauvolumens und guter Erreichbarkeit ist in Fig. 1 eine im Querschnitt unsymmetrische Halterung 15 vorgesehen, welche somit die Handhabe 14 rohrförmig aber achsparallel exzentrisch umgibt.

Die Schalter 16 können von beliebiger Funktion sein, etwa realisiert als elektromechanische Mikroschalter, als optronische Lichtschranken, als binär ansprechende Drucksensoren, als kontinuierlich ansprechende Drucksensoren mit binärer Schaltschwellen-Auswertung oder z. B. auch als Magnetfeld-Schaltstrecken. Vorzugsweise sprechen sie schon auf minimalen Hub bzw. sonstige äußerst geringe taktile Einwirkung (wie Verschiebung eines Magneten oder Abschattung eines Photodetektors) mit Schaltverhalten an. Das birgt nun dennoch praktisch keine Gefahr von Fehlbedienungen, weil die Hand 12 des Bedieners stationär bezüglich des Stellelementes 11 mit seinen Schaltern 16 ruht, also keinen Bewegungen einer Handhabe 14 folgen muß. Die kann an ihrem freien, über die z. B. rohrförmige Halterung 15 axial hinausragenden Stirnende 17 zwischen Daumen und Zeigefinger der Bediener-Hand 12 ergriffen und mit Quer-Druck beaufschlagt werden, ohne dadurch aus ihrer Ruhestellung merklich auszuschnellen. Dabei kann dieser Angriffsbereich 18 unter dem Stirnende 17 der Handhabe 14 auch entgegen der Darstellung in Fig. 1 im Vergleich zum benachbarten Bereich der Schalter-Halterung 15 größere oder gleiche Querschnittsabmessung aufweisen, vgl. Fig. 2, um die taktile Zuordnung zwischen analog ansprechender Handhabe 14 und binär ansprechenden Schaltern 16 besser differenzieren zu können.

Insbesondere für extrem muskelschwache Bediener und z. B. bei elektromechanischen Schaltern 16 erfolgt die Beeinflussung deren ohmschen oder sensorischen Schaltstrecken 19 zweckmäßigerweise über einen weggarmen Hebel 20, wie in Fig. 2/3 als Prinzipbeispiel für am Umfang der Halterung 15 peripher gegeneinander versetzt achsparallel verlaufende einarmige Hebel 20 dargestellt. In der Nachbarschaft des axialen Austritts der Handhabe 14 aus der Halterung 15 liegen die in radialer Richtung bezüglich der Schalter-Halterung 15 und somit parallel zur Kraftbeaufschlagung der Analog-Handhabe 14 zu betätigenden freien Hebelenden 21, die gegenüberliegend, jenseits der Schaltstrecken 19, ihr Hebellager 22 am Gehäuse 23 des Stellelementes 11 finden. Die Rückstellkraft wird von der jeweiligen gegen das Gehäuse 23 radial abgestützten Schaltstrecke 19 selbst auf den Hebelarm 20 ausgeübt.

Aus der axialen Längsschnitt-Darstellung der Fig. 2 ist auch ersichtlich, wie die Handhabe 14 unter minimalem radialem Spiel konzentrisch durch eine rohrförmige Halterung 15 für die Aufnahme der Schalter 16 und deren Betätigungs-Hebeln 20 hindurch verlaufen kann.

Die Handhabe 14 ist Teil eines zweiarmigen Hebels 26, dessen zweiter Hebelarm jenseits einer Wälzkörper-Aufhängung 24 ein Tarier-Gewicht 25 für indifferenten Gleichgewichtszustand auch der Handhabe 14 in jeder räumlichen Einbaulage des Stellelementes 11 trägt. Über einen jeweils im Querschnitt kreisförmigen Druckmittler 27 und eine starre Übertragungsplatte 28 liegt der Stell-Hebel 26 spielfrei gegen wenigstens einen praktisch weglos ansprechenden Drucksensor 29 an, der starr gegen das Gehäuse 23 abgestützt ist, so daß eine Querbelastrung der Handhabe 14 nicht zu einer bemerkenswerten Auslenkung im Rohr 15 führt.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 sind die binär ansprechenden Schalter 16 ins Gehäuse 23 hinein verlegt und darin entsprechend den analog arbeitenden Sensoren 29 für Beanspruchungen wieder radial bezüglich der Längsachse des Gehäuses 23 angeordnet. Es können auch in der Nachbarschaft der Handhabe 14 im Gehäuse 23 angeordnete Sensoren als Schalter 16 dienen, indem den Sensoren eine potentialgesteuerte Schaltstufe (ein Schmitt-Trigger oder eine ähnlich wirkende Abfrage-Schaltung mit ausgesprochenem Kippverhalten) folgt. Die Hebel 20 sind nun gewissermaßen zu einem Rohr 30 zusammengefaßt, das konzentrisch außerhalb der Handhabe 14 in das Gehäuse 23 hineintaucht, welches somit nun unmittelbar die Stützfunktion der Halterung 15 übernimmt. Dabei dient als Lager 22 für einen nun zweiarmigen Hebel 20 hier ebenfalls eine Wälzlager-Aufhängung 24 (walzenförmig für ein diametrales Schalter-Paar 16-16 bzw. kugelförmig für zwei orthogonal zueinander angeordnete Schalter-Paare 16-16). Auch hier gewährleistet ein indifferentes Gleichgewicht mittels eines Gegengewichtes 25 zum langen Arm des Hebel-Rohres 30 eine praktisch lage- und erschütterungssichere Schalterbetätigung.

Die Abwandlung gemäß Fig. 5 entspricht dem Aufbau nach Fig. 4 mit der Besonderheit, daß nun nicht mehr radiale sondern achsparallele Beanspruchungen der Schalter 16 und Sensoren 29 bei größeren Radialabmessungen ein flaches Gehäuse 23 trotz großer wirksamer Hebellängen 26, 30 ermöglichen. Außerdem sind hier für die Hebel-Betätigungen seitlich montierte Finger-Ringe 31 vorgesehen, um die Betätigungsrichtungen umkehren zu können, ohne mit den Fingerspitzen zwischen diametral entgegen gelegenen Oberflächen an der Sensor-Handhabe 14 bzw. am Schalter-Hebel 30 umgreifen zu müssen.

So ist also nach den bevorzugten Realisierungsmöglichkeiten für die erfindungsgemäße allgemeine Lösung bei einem Stellelement 11 nach Art eines Joysticks, aber mit weglos ansprechender stabförmiger Handhabe 14 zur Beaufschlagung analog reagierender Drucksensoren 29, diese Handhabe 14 über einen Teil ihrer Länge unter geringem axialem Spiel von einer rohrförmigen Halterung 15 für binär ansprechende Schalter 16 umgeben, wobei diese Halterung 15 als Abstützung für die Schalter-Betätigung starr mit dem Gehäuse 23 des Stellelementes 11 verbunden ist und Lagerstellen 22/24 für Schalter-Betätigungshebel 20/30 aufweisen kann. Die Hebel 20 können auch zu einem Rohr 30 zusammengefaßt werden, das wie die Handhabe 14 als zweiarmiger Hebel über eine Wälzkörper-Aufhängung 24 im indifferenten Gleichgewicht in das Stellelement-Gehäuse 23 hineinragt, in dem Schalter 16 parallel zu den Drucksensoren 28 angeordnet sind. Auf jeden Fall sind die Schalter 16 von der Handhabe 14 entkoppelt aber dennoch in deren unmittelbarer Nähe betätigbar.

#### Patentansprüche

1. Stellelement (11) mit Schalter (16), dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein taktueller Schalter (16) an einer bezüglich des Gehäuses (23) Stellelementes (11) stationären Halterung (15) angeordnet ist, die wenigstens bereichsweise parallel zu einer praktisch weglos ansprechenden Handhabe (14) zur Beeinflussung von Stellelement-Sensoren (28) verläuft.
2. Stellelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (15) eine axial längere Handhabe (14) rohrförmig umgibt.
3. Stellelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Schalter (16) an der Außenmantelfläche der Halterung (15) betätigbar sind.
4. Stellelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein etwa achsparallel zur Handhabe (14) verlaufender Hebel (20) für die Betätigung wenigstens eines Schalters (16) vorgesehen ist.
5. Stellelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Außenmantelfläche der Halterung (15) einarmige Hebel (20) angeordnet sind.
6. Stellelement nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein rohrförmiger Hebel (30) für mehrere peripher gegeneinander versetzte Schalter (16) vorgesehen ist.
7. Stellelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (15) in sein Gehäuse (23) hinein verlegt ist, in das ein zweiarmiger Hebel (Rohr 30) über eine Wälzkörper-Aufhängung (24) hineinragt.
8. Stellelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der in das Gehäuse (23) hineinragende Arm des Hebels (30) durch ein Gewicht (25) auf indifferentes Gleichgewicht austariert ist.
9. Stellelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der rohrförmigen Schalter-Halterung (15) axial hervorragende Handhabe (14) mit einem aufgedickten Griffbereich (18) ausgestattet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen





